

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. Mai 2002 (10.05.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/37008 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16K 31/528**

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP01/12554**

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BIESTER, Klaus**
[DE/DE]; Am Maschsee 2, 29342 Wienhausen (DE).
LENZ, Norbert [DE/DE]; Drosselweg 7, 29229 Celle
(DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Oktober 2001 (30.10.2001)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(74) Anwalt: **GRÜNECKER, KINKELDEY, STOCKMAIR
& SCHWANHÄUSSER**; Maximilianstrasse 58, 80538
München (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
200 18 548.9 30. Oktober 2000 (30.10.2000) **DE**

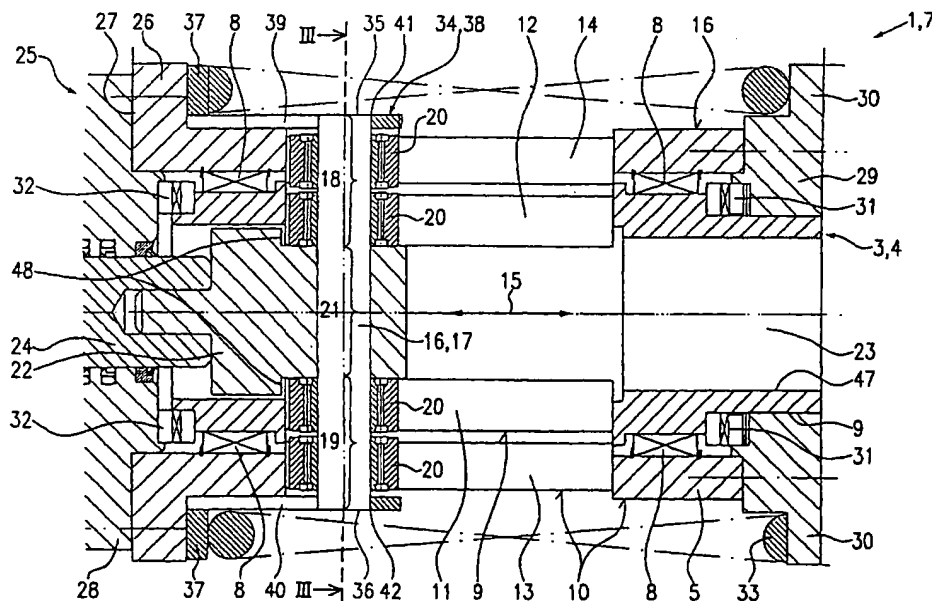
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **COOPER CAMERON CORPORATION** [US/US];
515 Post Oak Boulevard, Suite 1200, Houston, TX 77027
(US).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VN, YU, ZA, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **ROTATING REGULATING DEVICE**

(54) Bezeichnung: **DREHVERSTELLVORRICHTUNG**



(57) Abstract: The invention relates to a rotating regulating device (1), especially for a valve comprising a pivotable or rotatable valve body. Said device comprises at least one actuating device (2) for rotating a regulating element (3) which can be connected to the valve body in a moveable manner. The aim of the invention is to improve one such rotating regulating device in such a way that it is precise and reproducible, and can be especially automatically actuated. In order to achieve this, the regulating element (3) is a rotating collar (4) which is rotationally positioned in relation to a bearing collar (5), and the actuating device (2) comprises at least one mechanism (6) which converts a linear movement into a rotational movement.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/37008 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Drehverstellvorrichtung (1), insbesondere für ein einen verschwenkbaren oder verdrehbaren Ventilkörper aufweisendes Ventil mit zumindest einer Betätigungseinrichtung (2) zum Verdrehen eines mit dem Ventilkörper bewegungsverbindbaren Verstellelements (3). Um eine solche Drehverstellvorrichtung dahingehend zu verbessern, dass diese genau und reproduzierbar sowie insbesondere automatisch betätigbar ist, ist das Verstellelement (3) eine Drehhülse (4), die relativ zu einer Lagerhülse (5) verdrehbar gelagert ist, und die Betätigungseinrichtung (2) weist wenigstens ein eine Linearbewegung in eine Drehbewegung umsetzendes Getriebe (6) auf.

Drehverstellvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Drehverstellvorrichtung, insbesondere für einen verschwenkbaren oder verdrehbaren Ventilkörper aufweisende Ventile, mit zumindest einer Betätigungseinrichtung zum Verdrehen eines mit dem Ventilkörper bewegungsverbindbaren Verstelllements.

Eine solche Drehverstellvorrichtung ist beispielsweise aus der Praxis für verschiedene Ventile auf dem Gebiet der Erdölförderung bekannt. Solche Ventile weisen einen kugelförmigen oder scheibenförmigen Ventilkörper auf, der in einer Ventilbohrung verschwenkbar oder verdrehbar gelagert ist. Je nach Stellung des Ventilkörpers kann mehr oder weniger Fluid durch die Ventilbohrung hindurchtreten. Der entsprechende Ventilkörper ist beispielsweise an einer Stelle seines Umfangs mit einem Drehbolzen verbunden, der drehbar in Ventilgehäuse gelagert ist. Mit diesem Drehbolzen als Verstellelement ist bei manuell betätigten Ventilen beispielsweise ein Betätigungshebel oder ein Betätigungsrad als Betätigungseinrichtung bewegungsverbunden.

Solche manuellen Drehverstellvorrichtungen für Ventile sind insbesondere dann von Nachteil, wenn sie unterhalb des Meeresspiegels angeordnet sind. Die Betätigung einer solchen Drehverstellvorrichtung ist dann nur schwer durchzuführen und erfordert einen erheblichen personellen und zeitlichen Aufwand. Außerdem ist bei diesen manuellen Drehverstellvorrichtungen die tatsächliche Stellung des Ventilkörpers nur unzureichend und schlecht reproduzierbar feststellbar bzw. einstellbar.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Drehverstellvorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass diese genau und reproduzierbar sowie insbesondere automatisch betätigbar ist.

Diese Aufgabe wird im Zusammenhang mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass das Verstellelement eine Drehhülse ist, die relativ zu einer Lagerhülse verdrehbar gelagert ist und die Betätigungseinrichtung wenigstens ein eine Linearbewegung in eine Drehbewegung umsetzendes Getriebe aufweist.

Das Getriebe ist mit einem entsprechenden Aktuator oder auch Stellmotor antriebsverbunden und setzt eine entsprechende Linearbewegung von Aktuator oder Stellmotor in eine Drehbewegung der Drehhülse als Verstellelement um. Die entsprechende Verdrehung der Drehhülse wird über die Bewegungsverbindung zum Ventilkörper in ein entsprechendes Verschwenken oder Verdrehen des Ventilkörpers und damit in ein entsprechendes Öffnen oder Schließen des Ventils umgesetzt.

Um eine solche Drehverstellvorrichtung in einfacher Weise mit üblichen Ventilen sowie üblichen Aktuatoren oder dergleichen einsetzen zu können, kann die Drehverstellvorrichtung als Einbaumodul ausgebildet sein. Dieses ist beispielsweise zwischen Aktuator und Ventilanflanschbar.

Bei der relativen Lagerung von Drehhülse und Lagerhülse kann die Drehhülse auf einer Außenfläche der Lagerhülse oder zumindest außerhalb der Lagerhülse verdrehbar gelagert sein. Bei einer weiteren Möglichkeit kann die Drehhülse innerhalb der Lagerhülse zumindest verdrehbar gelagert ist. Bei einer Anordnung innerhalb der Lagerhülse ist die Drehhülse von dieser geschützt und bedarf im Wesentlichen keiner eigenen Lagerung oder Befestigung außerhalb der Drehverstellvorrichtung.

Eine einfache Möglichkeit zur verdrehbaren Lagerung der Drehhülse in der Lagerhülse kann darin gesehen werden, dass zwischen diesen Kugel- und/oder Rollenlager angeordnet sind.

Um die Drehhülse relativ zur Lagerhülse zu verdrehen, können Drehhülse und Lagerhülse in ihren Umfangsflächen jeweils mindestens einen Führungsschlitz aufweisen, von denen

einer im Wesentlichen gradlinig und der andere im Wesentlichen schräg zur Längsrichtung der Hülse verläuft, wobei mit beiden Schlitzten ein Eingriffselement des Getriebes in Eingriff ist. Bewegt sich dieses Eingriffselement entlang beider Schlitzte, wird durch die schräge Ausrichtung der Führungsschlitzte eine Bewegung des Eingriffselements in Längsrichtung beider Hülsen in entsprechend eine Drehbewegung der Drehhülse umgesetzt. Dabei kann der gradlinige oder schräg zur Längsrichtung verlaufende Führungsschlitz in der Drehhülse und entsprechend der jeweils andere Führungsschlitz in der Lagerhülse ausgebildet sein.

Es besteht die Möglichkeit, dass die Führungsschlitzte in Drehhülse und Lagerhülse in gegenüberliegenden Umfangsflächen der Hülsen angeordnet sind. Das heißt, beispielsweise kann der Führungsschlitz in der Drehhülse auf einer Seite und der Führungsschlitz dazu gegenüberliegend in der Lagerhülse angeordnet sein.

Zur einfachen Herstellung und Zuordnung der Führungsschlitzte kann es allerdings als vorteilhaft betrachtet werden, wenn diese in Drehhülse und Lagerhülse in einander zuweisenden Umfangsflächen der Hülsen angeordnet sind, d.h. auf einer Seite der Längsrichtung.

Eine weitere Verbesserung der Drehbarkeit der Drehhülse relativ zur Lagerhülse kann sich dadurch ergeben, dass die Führungsschlitzte paarweise in Drehhülse und Führungshülse ausgebildet sind, wobei sich jedes Paar von Führungsschlitzten der jeweiligen Hülse in der Umfangsfläche diametral gegenüberliegt.

Aus Gründen der vereinfachten Herstellung können die Führungsschlitzte in Projektion auf die Längsrichtung der Hülsen im Wesentlichen gleich lang sein.

Eine verbesserte und erleichterte Drehbarkeit der Drehhülse kann sich dadurch ergeben, dass deren Führungsschlitzte spiralförmig verlaufen, d.h. dass die schräg zur Längsrichtung verlaufenden Führungsschlitzte in der Drehhülse ausgebildet sind.

Ein konstruktionstechnisch einfaches Eingriffselement kann darin gesehen werden, dass dieses ein quer zur Längsrichtung verlaufender Eingriffsbolzen ist.

Die Führungsschlitze können dahingehend vereinfacht ausgebildet sein, dass sie weiterhin die gleiche Breite aufweisen, so dass der Eingriffsbolzen an seinen beiden Endabschnitten mit den paarweise gegenüberliegenden Führungsschlitzen sowohl in Drehhülse als auch Lagerhülse in Eingriff ist.

Um nicht direkt den Eingriffsbolzen in den Führungsschlitze zu führen, kann der Eingriffsbolzen im Bereich der Führungsschlitze von Kugel- und/oder Rollenlagern umgeben sein.

Die Führungsschlitze sowie der Eingriffsbolzen bilden Teile des erfindungsgemäßen Getriebes. Um eine einfache Verstellung des Eingriffsbolzens in Längsrichtung der Hülsen und damit in Längsrichtung der Führungsschlitze zu ermöglichen, kann der Eingriffsbolzen im Wesentlichen in seinem Mittelabschnitt in einem Vorschubelement drehfest gehalten sein, welches entlang einer Längsbohrung der Drehhülse verschiebbar gelagert ist. Dieses Vorschubelement bildet einen weiteren Teil des Getriebes.

Um neben einer einfachen Verdrehung der Drehhülse relativ zum Vorschubelement gleichzeitig eine Führung der Drehhülse zu ermöglichen, können Vorschubelement und Längsbohrung einen zumindest teilweise kreisförmigen Querschnitt aufweisen. In diesem Zusammenhang ist es weiterhin günstig, wenn ein vollständig kreisförmiger Querschnitt insbesondere vom Vorschubelement nur in dem Bereich nicht vorliegt, wo dieses den Mittelabschnitt des Eingriffsbolzens hält.

Um das Vorschubelement und damit den Eingriffsbolzen in einfacher Weise in Längsrichtung der Hülsen zu verstellen, kann das Vorschubelement mit einem Betätigungselement einer Aktuatoreinrichtung lösbar verbunden sein. Eine solche Aktuatoreinrichtung ist beispielsweise aus der EP 1024422A1 bekannt. Durch eine solche Aktuatoreinrichtung ist elektrisch gesteuert das Betätigungselement relativ zu einem entsprechenden Aktuatorge-

häuse aus- und einschiebbar. Durch die lösbare Verbindung von Betätigungselement und Vorschubelement wird die entsprechende Linearbewegung des Betätigungselements auf das Vorschubelement und damit auf den Eingriffsbolzen übertragen.

Um die modulartige Drehverstellvorrichtung in einfacher Weise an einer entsprechenden Aktuatoreinrichtung befestigen zu können, kann die Lagerhülse einen radial auswärts vorstehenden Ringflansch an zumindest einem Befestigungsende aufweisen, der mit einem Anschlussende der Aktuatoreinrichtung lösbar verbindbar ist.

Um die Drehverstellvorrichtung gegenüberliegend zum Ringflansch der Lagerhülse weitestgehend zu verschließen, kann gegenüberliegend zum Befestigungsende ein Abschlussring mit radial auswärts vorstehendem Ringflansch an der Lagerhülse lösbar befestigt sein.

Um in diesem Zusammenhang zwar eine Drehbarkeit der Drehhülse zu gewährleisten, diese aber axial weitestgehend zu fixieren, kann zwischen Drehhülse und Abschlussring wenigstens ein Axiallager zur axialen Fixierung der Drehhülse relativ zur Lagerhülse angeordnet sein.

Um eine entsprechende Lagerung der Drehhülse auch gegenüberliegend zum Abschlussring zu ermöglichen, kann wenigstens ein Axiallager zwischen Ringflansch der Lagerhülse und Drehhülse und/oder zwischen Anschlussende der Aktuatoreinrichtung und Drehhülse angeordnet sein.

Um eine Rückstellung der Drehhülse in ihre Ausgangsstellung zu unterstützen, kann der Eingriffsbolzen und/oder das Vorschubelement in Richtung Ringflansch der Lagerhülse kraftbeaufschlagt sein.

Eine solche Kraftbeaufschlagung kann in einfacher Weise dadurch erreicht werden, dass wenigstens ein Federelement in oder an der Drehverstellvorrichtung angeordnet ist.

Eine einfache Möglichkeit zur Anordnung des Federelements kann darin gesehen werden, dass dieses wirkungsmäßig zwischen Ringflansch und Eingriffsbolzen angeordnet ist. Dabei kann die Anordnung sowohl zwischen Ringflansch des Abschlussrings als auch Ringflansch der Lagerhülse und Eingriffsbolzen erfolgen. In dem einen Fall müsste die Feder als Druckfeder und im anderen Fall als Zugfeder ausgebildet sein.

Um die Feder in einfacher Weise beim Zusammenbau der Drehverstellvorrichtung anordnen zu können, kann eine Federlagerhülse in Längsrichtung verschiebbar auf der Lagerhülse aufgesteckt sein, in die Enden des Eingriffsbolzens eingreifen und die einen radial auswärts vorstehenden Randflansch aufweist, zwischen dem und dem Ringflansch des Abschlussrings eine Druckfeder als Federelement angeordnet ist.

Um in einfacher Weise eine Ausgangsstellung oder Endstellung der Federlagerhülse relativ zur Drehverstellvorrichtung festlegen zu können, kann der Randflansch in einer Endstellung der Federlagerhülse mit dem Ringflansch der Lagerhülse in Anlage sein.

Um die Federlagerhülse in einfacher Weise beim Zusammenbau der Drehverstellvorrichtung aufsetzen zu können, kann die Federlagerhülse zwei in Richtung Randflansch offene Längsschlitze aufweisen, in welche die Enden des Eingriffsbolzens eingreifen und welche Enden mit den dem Randflansch gegenüberliegenden Schlitzenden in Anlage sind.

Im Folgenden wird ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der in der Zeichnung beigefügten Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Drehverstellvorrichtung, welche mit einer Aktuatoreinrichtung lösbar verbunden ist;

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Drehverstellvorrichtung, und

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III aus Fig. 2.

In Fig. 1 ist ein Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Drehverstellvorrichtung 1 dargestellt. Diese ist als Einbaumodul 7 ausgebildet und an einem Befestigungsende 27 einer Aktuatoreinrichtung 25 angeflanscht.

Die Aktuatoreinrichtung 25 umfasst zumindest einen Elektromotor 23. Dieser treibt einen Kugelgewindetrieb 44 an, wobei eine Kugelmutter 46 durch den Elektromotor 43 drehbar ist. Die Kugelmutter 46 ist zwar drehbar aber axial unverschieblich in der Aktuatoreinrichtung 25 gelagert. Durch Drehen der Kugelmutter 46 wird eine Kugelumlaufspindel 45 des Kugelgewindetriebs 44 in Längsrichtung der Aktuatoreinrichtung 25 verstellt. Ein mit der Kugelumlaufspindel 45 verbundenes Betätigungselement 24 wird entsprechend verstellt und somit ebenfalls ein Vorschubelement 22 der Drehverstellvorrichtung 1.

Das Vorschubelement 22 ist in einer Längsbohrung 23 einer Drehhülse 4 der Drehverstellvorrichtung 1 verschieblich gelagert. Die Drehhülse 4 ist mittels von Kugel- und/oder Rollenlager 8 im Inneren einer Lagerhülse 5 verdrehbar gelagert. Die Lagerhülse 5 ist an ihrem dem Anschlussende 28 der Aktuatoreinrichtung 25 zuweisenden Befestigungsende 27 an der Aktuatoreinrichtung 25 lösbar befestigt. Am Befestigungsende 27 weist die Lagerhülse 5 einen radial nach außen vorstehenden Ringflansch 26 auf. An ihrem dem Befestigungsende 27 gegenüberliegenden Ende ist die Lagerhülse 5 mit einem Abschlussring 29 verbunden. Dieser weist einen ebenfalls radial auswärts vorstehenden Ringflansch 30 auf.

Die Drehhülse 4 ist relativ zum mit der Lagerhülse 5 verbundenen Abschlussring 29 durch Axiallager 31 und ebenfalls am Anschlussende 28 der Aktuatoreinrichtung 25 durch Axiallager 32 drehbar aber axial unverschieblich gelagert.

Zur Übertragung der Bewegung des Betätigungselements 24 in linearer Richtung in eine Drehbewegung der Drehhülse 4 relativ zur Lagerhülse 5 ist zwischen beiden ein Getriebe 6 als Betätigungseinrichtung 2 angeordnet. Das Getriebe 6 umfasst das Vorschubelement 22, einen Eingriffsbolzen 17 als Eingriffselement 16, Kugel-/Rollenlager 20 sowie Führungsschlitze 11, 12 in der Drehhülse 4 sowie Führungsschlitze 13, 14 in der Lagerhülse 5.

Ein Mittelabschnitt 21, siehe Fig. 2, des Eingriffsbolzens 17 ist in dem Vorschubelement 22 gehalten und aus dem Vorschubelement beidseitig vorstehende Endabschnitte 18, 19, siehe nochmals Fig. 2, sind mit den Kugel-/Rollenlagern 20 versehen. Diese Endabschnitte 18, 19 sind mit jeweils einem Kugel-/Rollenlager 20 in den verschiedenen Führungsschlitzen 11 bis 14 in Längsrichtung 15 der Drehverstellvorrichtung 1 verschieblich gelagert.

Die Führungsschlitze 13, 14 der Lagerhülse 5 verlaufen gradlinig in Längsrichtung 15, während die Führungsschlitze 11, 12 in der Lagerhülse 5 schräg zur Längsrichtung 15 und insbesondere spiralförmig verlaufen.

Der Eingriffsbolzen 70 greift mit seinen äußersten Enden 35, 36, siehe auch Fig. 2, in Längsschlitze 39, 40 einer Federlagerhülse 34 ein. Diese Längsschlitze sind in Richtung Ringflansch 26 der Lagerhülse 5 offen. Im Bereich des Ringflansches 26 weist die Federlagerhülse 34 weiterhin einen radial auswärts vorstehenden Randflansch 37 auf, der in der in Fig. 1 dargestellten Endstellung 38 der Federlagerhülse 34 mit dem Ringflansch 26 in Anlage ist. Zwischen dem Randflansch 37 und dem Ringflansch 30 des Abschlussrings 29 ist eine Druckfeder als Federelement 33 angeordnet. Diese beaufschlagt entgegengesetzt zur Verstellrichtung des Betätigungselements 24 die Betätigungseinrichtung 2 der Drehverstellvorrichtung 1.

In Fig. 2 ist die Drehverstellvorrichtung 1 nach Fig. 1 vergrößert dargestellt. Gleiche Teile sind in dieser wie auch in Fig. 3 mit gleichen Bezugszeichen im Vergleich zu Fig. 1 versehen und werden nur noch teilweise erwähnt.

In Fig. 2 ist insbesondere erkennbar, dass Enden 35, 36 des Eingriffsbolzens 17 mit Schlitzenden 41, 42 der Längsschlitze 39, 40 in Anlage sind, wobei die Schlitzenden 41, 42 die Längsschlitze 39, 40 gegenüberliegend zum Randflansch 37 in der Federlagerhülse 34 begrenzen. Der Eingriffsbolzen 17 ist innerhalb der Führungsschlitze 11 bis 14 mit deren der Aktuatoreinrichtung 25 näherliegenden Enden in Anlage. Die Endabschnitte 18, 19 des Eingriffsbolzens 17 sind von den Kugel-/Rollenlagern 20 umgeben, die innerhalb der Führungsschlitze 11 bis 14 bei Verschieben des Eingriffsbolzens 17 in Längsrichtung 15 der Drehverstellvorrichtung 1 abrollen.

Die Führungsschlitze 11, 12 und 13, 14 weisen in Projektion auf die Längsrichtung 15 im Wesentlichen die gleiche Länge auf, wobei die Führungsschlitze 11, 12 spiralförmig und die Führungsschlitze 13, 14 linear verlaufen.

Der Mittelabschnitt 21 des Eingriffsbolzens 17 ist von dem Vorschubelement 22 umgriffen und in diesem drehfest gehalten. Das Vorschubelement 22 weist einen radial nach außen vorstehenden Absatz 48 auf, der teilweise die den Führungsschlitzen 11, 12 zugeordneten Kugel-/Rollenlager 20 überlappt. Durch Verschieben des Vorschubelements 22 in Richtung Abschlussring 29 mittels des Betätigungselements 24 der Aktuatoreinrichtung 25 ist der Eingriffsbolzen 17 als Eingriffselement 16 entlang der Führungsschlitze 11, 12 bis zu deren dem Abschlussring 29 zuweisenden Enden verschiebbar. Dabei verschiebt sich der Eingriffsbolzen 17 entlang der linearen Führungsschlitze 13, 14 der mit der Aktuatoreinrichtung 25 fest verbundenen Lagerhülse 5. Aufgrund der Spiralform der weiteren Führungsschlitze 11, 12 der Drehhülse 4 wird beim Verschieben des Eingriffsbolzens 17 entlang der Führungsschlitze 13, 14 und durch den gleichzeitigen Eingriff in die Führungsschlitze 11, 12 des Eingriffsbolzens 17 die Drehhülse 4 um einen entsprechenden Winkel dreht. Der Verdrehwinkel ergibt sich dabei aus dem schrägen Verlauf der Führungsschlitze 11, 12 relativ zu den Führungsschlitzen 13, 14.

Die Drehhülse 4 dient in diesem Zusammenhang als Verstellelement 3 für insbesondere einen Ventilkörpers eines in den Figuren nicht dargestellten Ventils. Insbesondere ein Einste-

ckende 47 der Drehhülse 4 ist mit einem entsprechenden mit dem Ventilkörper verbundenen Anschlusselement in Eingriff, so dass eine Drehung der Drehhülse 4 auf den Ventilkörper zum Öffnen oder Schließen des Ventils übertragbar ist.

In Fig. 3 ist ein Schnitt entlang der Linie III-III aus Fig. 2 dargestellt.

Die Federlagerhülse 34 umgibt im Wesentlichen vollständig die in ihrem Inneren angeordnete Lagerhülse 5 und Drehhülse 4. Im Bereich der Längsschlitze 39, 34 ist der Eingriffsbolzen 37 mit seinen Enden 35, 36 angeordnet, wobei die Enden 35, 36 flächenbündig zur Umgangsfläche der Federlagerhülse 34 angeordnet sind.

Lagerhülse 5 und Drehhülse 4 weisen einen kreisförmigen Querschnitt auf, der durch die entsprechenden Führungsschlitze 11, 12 und 13, 14 unterbrochen ist. In diesen Führungsschlitzen sind die entsprechenden Kugel-/Rollenlager 20 angeordnet, die an Endabschnitten 18, 19 des Eingriffsbolzen 17 befestigt sind. Ein Mittelabschnitt 21 des Eingriffsbolzen 17 ist im Vorschubelement 22 gehalten. Dieses weist zumindest teilweise einen kreisförmigen Querschnitt auf, wobei das Vorschubelement auf seinen den Kugel-/Rollenlager 20 zuweisenden Seiten abgeflacht ist.

Im Folgenden wird kurz die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Drehverstellvorrichtung anhand der Figuren erläutert.

Mittels der Aktuatoreinrichtung 25 ist über deren Betätigungselement 24 das Vorschubelement 22 in Längsrichtung 15 der Drehverstellvorrichtung 1 verschiebbar. Beim Verschieben des Vorschubelements wird der von diesem gehaltene Eingriffsbolzen 17 entsprechend verschoben. Dessen Endabschnitte 18, 19 sind von Kugel-/Rollenlagern 20 umgeben und in Führungsschlitzen 11 bis 14 geführt. Die Führungsschlitze 11 und 12 in der Drehhülse 4 und die Führungsschlitze 13, 14 in der Lagerhülse 5 sind jeweils paarweise angeordnet, wobei Paare von Führungsschlitzen 11, 12; 13, 14 diametral gegenüberliegen. Die Führungsschlitze 11, 14 sind in Umfangsflächen 9, 10 der entsprechenden Hülsen 4, 5 ausge-

bildet. Dabei verlaufen die Führungsschlitze 13, 14 linear und im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung 15 und die Führungsschlitze 11, 12 schräg zu den Führungsschlitzen 13, 14 und insbesondere spiralförmig. Beim Verschieben des Eingriffsbolzens 17 entlang der linearen Führungsschlitze 13, 14 wird durch den gleichzeitigen Eingriff in die spiralförmigen Führungsschlitze 11, 12 die Drehhülse 4 als Verstellelement 3 um die Längsrichtung 15 um einen bestimmten Winkel verdreht.

Die Drehhülse 4 ist als Verstellelement für einen Ventilkörper eines nicht dargestellten Ventils vorgesehen und eine entsprechende Verdrehung der Drehhülse wird in eine Verdrehung des Ventilkörpers und somit in ein Öffnen oder Schließen des Ventils umgesetzt.

Um eine Rückstellung des Verstellelements 3 in die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Endstellung der Federlagerhülse 34 zu unterstützen, ist zwischen dem Ringflansch 30 des Abschlussrings 29 und dem Randflansch 37 der Federlagerhülse 34 eine Druckfeder 33 angeordnet. Dabei wird die Federlagerhülse 34 beim Verstellen des Eingriffsbolzens 17 in Richtung Abschlussring 29 von diesem mitgeführt, dessen Enden 35, 36 mit Schlitzenden 41, 42 der in der Federlagerhülse 34 ausgebildeten Längsschlitze 39, 40 in Anlage sind.

BEST AVAILABLE COPY**Patentsprüche**

1. Drehverstellvorrichtung (1), insbesondere für ein einen verschwenkbaren oder verdrehbaren Ventilkörper aufweisendes Ventil, mit zumindest einer Betätigungseinrichtung (2) zum Verdrehen eines mit dem Ventilkörper bewegungsverbindbaren Verstellelements (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verstellelement (3) eine Drehhülse (4) ist, die relativ zu einer Lagerhülse (5) verdrehbar gelagert ist, und die Betätigungseinrichtung (2) wenigstens eine Linearbewegung in eine Drehbewegung umsetzendes Getriebe (6) aufweist.
2. Drehverstellvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehverstellvorrichtung (1) als Einbaumodul (7) ausgebildet ist.
3. Drehverstellvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehhülse (4) innerhalb der Lagerhülse (5) zumindest verdrehbar gelagert ist.
4. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Drehhülse (4) und Lagerhülse (5) Kugel- und/oder Rollenlager (8) angeordnet sind.
5. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Drehhülse (4) und Lagerhülse (5) in ihren Umfangsflächen (9, 10) jeweils mindestens einen Führungsschlitz (11, 12, 13, 14) aufweisen, von denen einer im Wesentlichen gradlinig und der andere im Wesentlichen schräg zur Längsrichtung (15) der Hülsen (4, 5) verläuft, wobei mit beiden Schlitz (11, 12, 13, 14) ein Eingriffselement (16) des Getriebes (6) in Eingriff ist.
6. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungsschlitze (11, 12, 13, 14) in Drehhülse (4) und La-

gerhülse (5) einander zuweisend in den Umfangsflächen (9, 10) von Drehhülse (4) und Lagerhülse (5) angeordnet sind.

7. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungsschlitze (11, 12, 13, 14) paarweise in Drehhülse (4) und Führungshülse (5) ausgebildet sind, wobei sich jedes Paar von Führungsschlitzen (11, 12; 13, 14) der jeweiligen Hülse (5) in den Umfangsflächen (9, 10) diametral gegenüberliegt.
8. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungsschlitze (11, 12, 13, 14) in Projektion auf die Längsrichtung (15) der Hülsen (4, 5) im Wesentlichen gleich lang sind.
9. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungsschlitze (11, 12) in der Drehhülse (4) spiralförmig verlaufen.
10. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Eingriffselement (16) ein quer zur Längsrichtung (15) verlaufender Eingriffsbolzen (17) ist.
11. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Eingriffsbolzen (17) an seinen beiden Endabschnitten (18, 19) mit den paarweise gegenüberliegenden Führungsschlitzen (11, 12; 13, 14) sowohl in Drehhülse (4) als auch Lagerhülse (5) in Eingriff ist.
12. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Eingriffsbolzen (17) im Bereich der Führungsschlitze (11, 12, 13, 14) von Kugel- und/oder Rollenlagern (20) umgeben ist.

13. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Eingriffsbolzen (17) im Wesentlichen in seinem Mittelabschnitt (21) in einem Vorschubelement (22) drehfest gehalten ist, welches entlang einer Längsbohrung (23) der Drehhülse (4) verschiebbar gelagert ist.
14. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Vorschubelement (22) und Längsbohrung (23) einen zumindest teilweise kreisförmigen Querschnitt aufweisen.
15. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Vorschubelement (22) mit einem Betätigungselement (24) einer Aktuatoreinrichtung (25) lösbar verbindbar ist.
16. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagerhülse (5) einen radial auswärts vorstehenden Ringflansch (26) an zumindest einem Befestigungsende (27) aufweist, welches mit einem Anschlussende (28) der Aktuatoreinrichtung (25) lösbar verbindbar ist.
17. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass gegenüberliegend zum Befestigungsende (27) ein Abschlussring (29) mit radial auswärts vorstehendem Ringflansch (30) an der Lagerhülse (5) lösbar befestigt ist.
18. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Drehhülse (4) und Abschlussring (29) wenigstens ein Axiallager (31) zur Axialfixierung der Drehhülse relativ zur Lagerhülse (5) angeordnet ist.
19. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Axiallager (32) zwischen Ringflansch (26) der

Lagerhülse (5) und Drehhülse (4) und/oder zwischen Anschlussende (28) der Aktuatoreinrichtung (25) und der Drehhülse (4) angeordnet ist.

20. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Eingriffsbolzen (17) und/oder das Vorschubelement (22) in Richtung Ringflansch (26) der Lagerhülse (5) kraftbeaufschlagt sind.
21. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Federelement (33) zur Kraftbeaufschlagung in oder an der Drehverstellvorrichtung (1) angeordnet ist.
22. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Federelement (23) wirkungsmäßig zwischen Ringflansch (26, 30) und Eingriffsbolzen (17) angeordnet ist.
23. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Federlagerhülse (34) in Längsrichtung (15) auf der Lagerhülse (5) aufgesteckt ist, in welche Federlagerhülse die Enden (35, 36) des Eingriffsbolzen (17) eingreifen und welche einen radial auswärts vorstehenden Randflansch (37) aufweist, zwischen dem und dem Ringflansch (30) des Abschlussrings (29) eine Druckfeder als Federelement (33) angeordnet ist.
24. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Randflansch (37) in einer Endstellung (38) der Federlagerhülse (34) mit dem Ringflansch (26) der Lagerhülse (5) in Anlage ist.
25. Drehverstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federlagerhülse (34) zwei in Richtung Randflansch (37) offene Längsschlitze (39, 40) aufweist, in welche die Enden (35, 36) des Eingriffs-

bolzens (70) eingreifen und welche mit den dem Randflansch gegenüberliegenden Schlitzenden (41, 42) in Anlage ist.

1/3

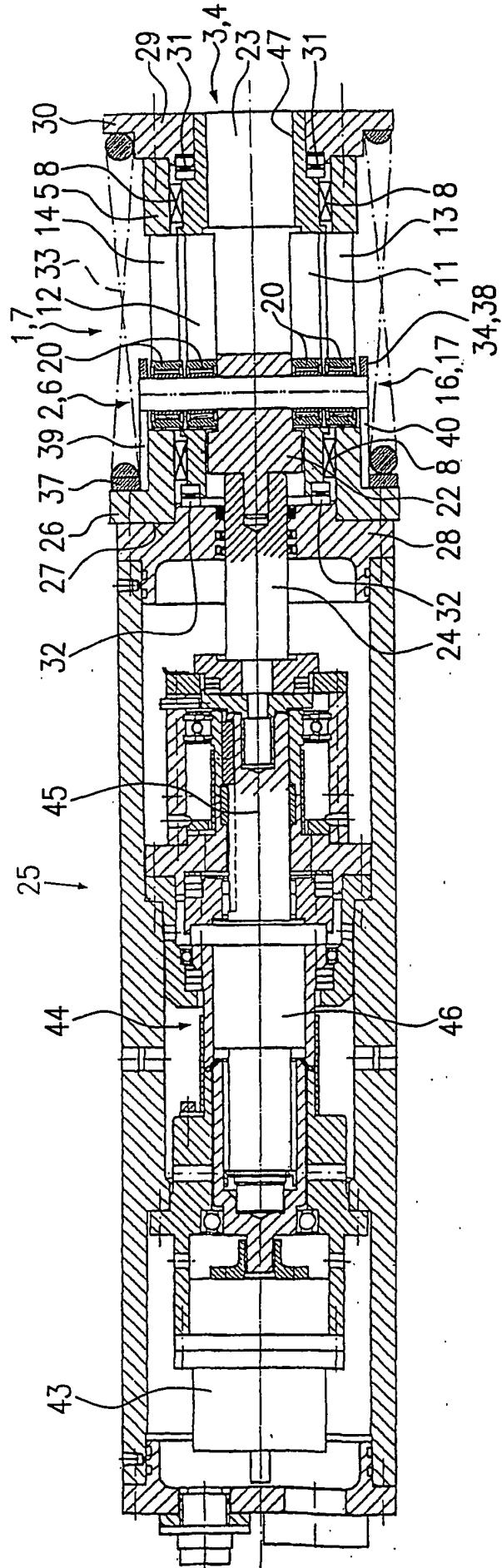


FIG. 1

2/3

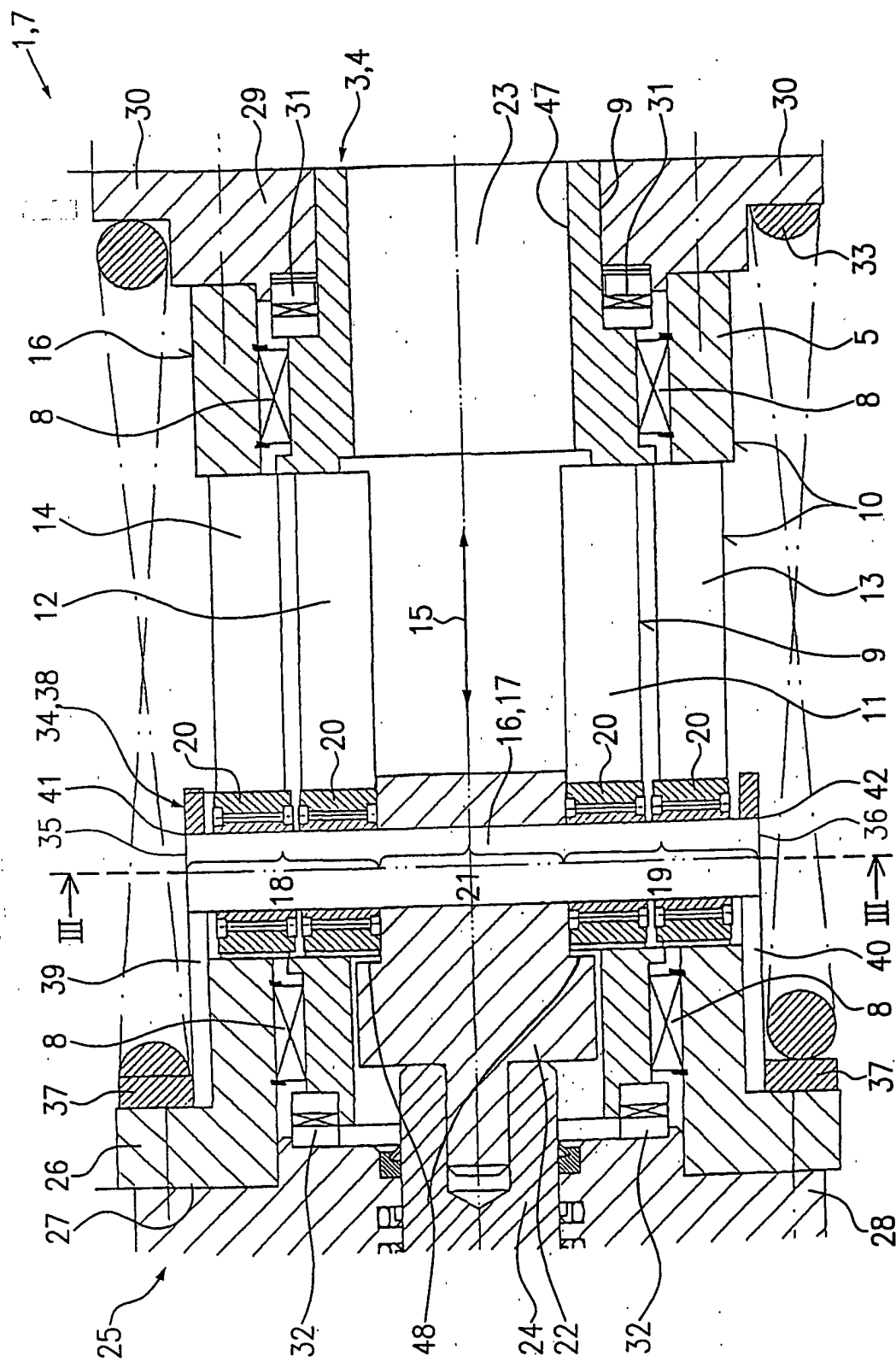


FIG. 2

3/3

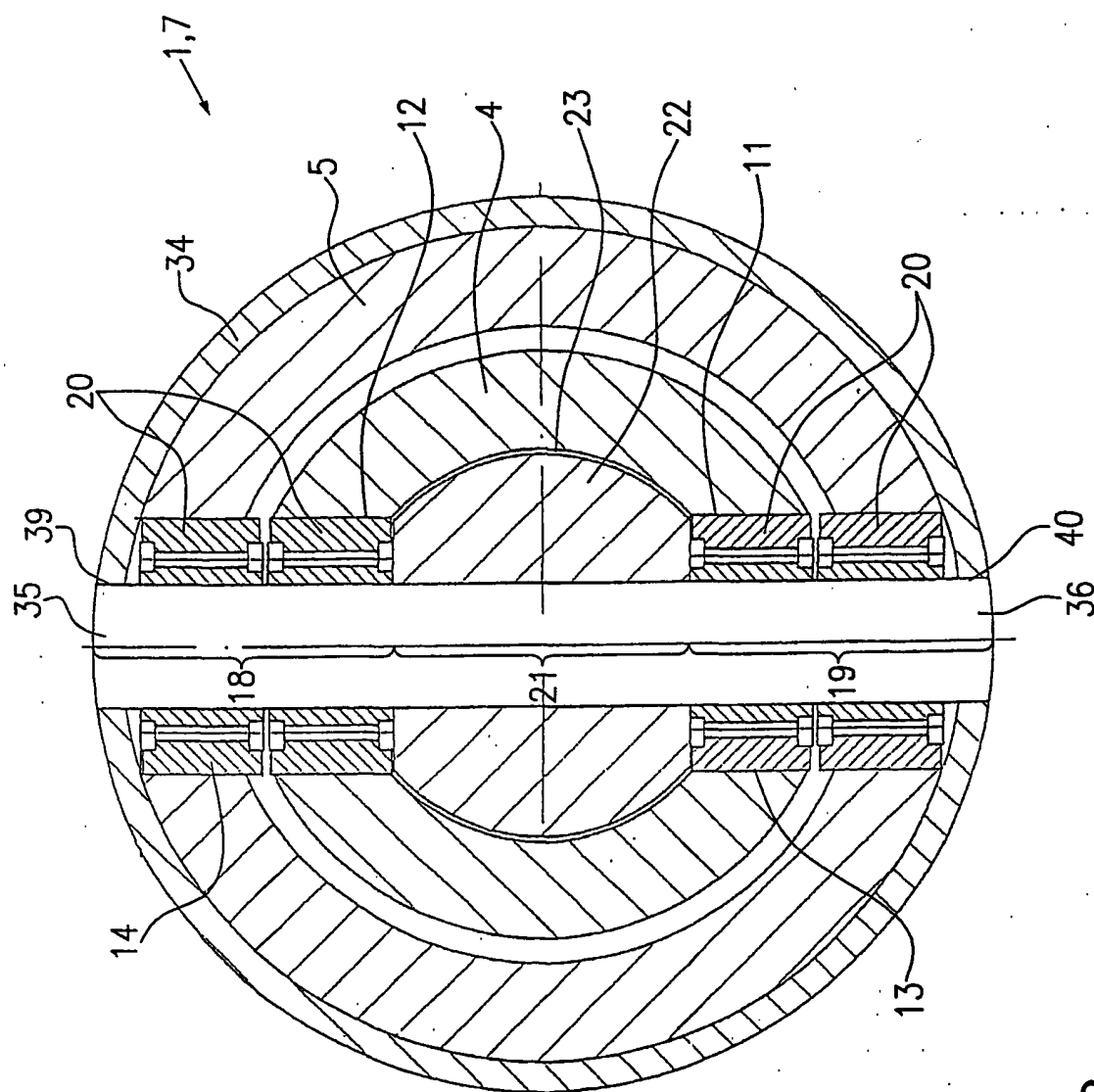


FIG. 3

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F16K31/528

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 953 344 A (YANCEY JOHN R) 20 September 1960 (1960-09-20) column 2, line 3 -column 3, line 68; figures 1-4 ---	1-12,15, 17,18
X	NL 112 253 C (DOUWE JANSE CUPEDO JR) column 1, line 48 -column 3, line 22; figures 1-3 ---	1-15, 17-20
X	DE 195 28 081 A (NESTLER WOLFGANG DR ING) 6 February 1997 (1997-02-06) page 2, line 1 -page 4, line 54; figures 1-3 --- -/--	1-16, 18-22,24

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 March 2002

Date of mailing of the international search report

04/04/2002

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Heneghan, M

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 622 574 A (EGMO LTD) 2 November 1994 (1994-11-02) column 4, line 37 -column 7, line 25; figures 1-4 ----	1-16, 20, 21
X	GB 1 001 629 A (ROTORK ENGINEERING COMPANY LTD) 18 August 1965 (1965-08-18) page 2, line 8 -page 3, line 36; figures 1-3 ----	1-8, 10-17, 20, 21
X	EP 0 050 466 A (DURIRON CO) 28 April 1982 (1982-04-28) page 7, line 28 -page 10, line 17; figures 1-5 ----	1-16, 18-22
X	US 4 565 213 A (GIEBELER BERNHARDT F) 21 January 1986 (1986-01-21) column 2, line 3 -column 4, line 15; figures 1-6 ----	1-3, 5-8, 10, 11, 15, 21-24
A	US 6 007 047 A (PHIPPS JACK M) 28 December 1999 (1999-12-28) figures 2-6 -----	1-15

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2953344	A	20-09-1960	NONE	
NL 112253	C		NONE	
DE 19528081	A	06-02-1997	DE 19528081 A1	06-02-1997
EP 0622574	A	02-11-1994	DE 4313751 A1	03-11-1994
			DE 59405142 D1	05-03-1998
			EP 0622574 A2	02-11-1994
GB 1001629	A	18-08-1965	NONE	
EP 0050466	A	28-04-1982	EP 0050466 A1	28-04-1982
			ES 506404 D0	16-08-1982
			ES 8206800 A1	16-11-1982
			JP 57101183 A	23-06-1982
US 4565213	A	21-01-1986	US 4377179 A	22-03-1983
			CA 1164794 A1	03-04-1984
US 6007047	A	28-12-1999	AU 4408399 A	20-12-1999
			WO 9963257 A1	09-12-1999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16K31/528

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 953 344 A (YANCEY JOHN R) 20. September 1960 (1960-09-20) Spalte 2, Zeile 3 -Spalte 3, Zeile 68; Abbildungen 1-4	1-12, 15, 17, 18
X	NL 112 253 C (DOUWE JANSE CUPEDO JR) Spalte 1, Zeile 48 -Spalte 3, Zeile 22; Abbildungen 1-3	1-15, 17-20
X	DE 195 28 081 A (NESTLER WOLFGANG DR ING) 6. Februar 1997 (1997-02-06) Seite 2, Zeile 1 -Seite 4, Zeile 54; Abbildungen 1-3	1-16, 18-22, 24



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. März 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/04/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Heneghan, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 622 574 A (EGMO LTD) 2. November 1994 (1994-11-02) Spalte 4, Zeile 37 -Spalte 7, Zeile 25; Abbildungen 1-4 ----	1-16,20, 21
X	GB 1 001 629 A (ROTORK ENGINEERING COMPANY LTD) 18. August 1965 (1965-08-18) Seite 2, Zeile 8 -Seite 3, Zeile 36; Abbildungen 1-3 ----	1-8, 10-17, 20,21
X	EP 0 050 466 A (DURIRON CO) 28. April 1982 (1982-04-28) Seite 7, Zeile 28 -Seite 10, Zeile 17; Abbildungen 1-5 ----	1-16, 18-22
X	US 4 565 213 A (GIEBELER BERNHARDT F) 21. Januar 1986 (1986-01-21) Spalte 2, Zeile 3 -Spalte 4, Zeile 15; Abbildungen 1-6 ----	1-3,5-8, 10,11, 15,21-24
A	US 6 007 047 A (PHIPPS JACK M) 28. Dezember 1999 (1999-12-28) Abbildungen 2-6 -----	1-15

Form 1041-BCT/DA 10-11-11 Date Rec'd: 11/11/1992